

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-196752  
(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G10H 1/00  
G10H 1/32

(21)Application number : 2000-390330  
(22)Date of filing : 22.12.2000

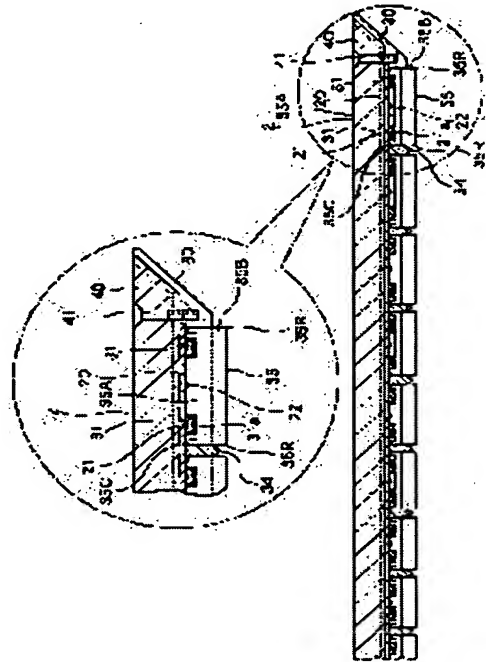
(71)Applicant : YAMAHA CORP  
(72)Inventor : ASAHI YASUHIKO  
HINAKO YASUHIRO

## (54) ELECTRONIC STRINGED INSTRUMENT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic stringed instrument which enables a player to spuriously obtain a good stringing touch without complicating constitution and to expand the width of utilization by making bodies to be pushed visible to glitter.

**SOLUTION:** Fret members 35 extend in the longitudinal direction of a neck 2 by having an approximately an inter-fret length, made pushably downward and are disposed in six pieces in the same inter-fret regions. Movable switch bodies 31 extend in a direction approximately orthogonal with the fret members 35 and are disposed in two pieces in the same inter-fret regions. When the fret members 35 are depressed, the movable switch bodies 31 generate the reaction meeting the depth of the depressing stroke. A movable contact 31a of at least one of the two movable switch bodies 31 abuts on a stationary contact 21, by which the depression operation of the fret members 35 is detected. When LEDs 22 disposed below the fret members 35 are made to emit light, this light transmits the fret members 35 and is visually recognized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.11.2002  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-196752

(P2002-196752A)

(43)公開日 平成14年7月12日(2002.7.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>G 1 0 H 1/00  
1/32

識別記号

F I

G 1 0 H 1/00  
1/32

テーマコード\*(参考)

A 5 D 3 7 8  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-390330(P2000-390330)

(22)出願日 平成12年12月22日(2000.12.22)

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 旭 保彦

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式  
会社内

(72)発明者 日名子 靖宏

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式  
会社内

(74)代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

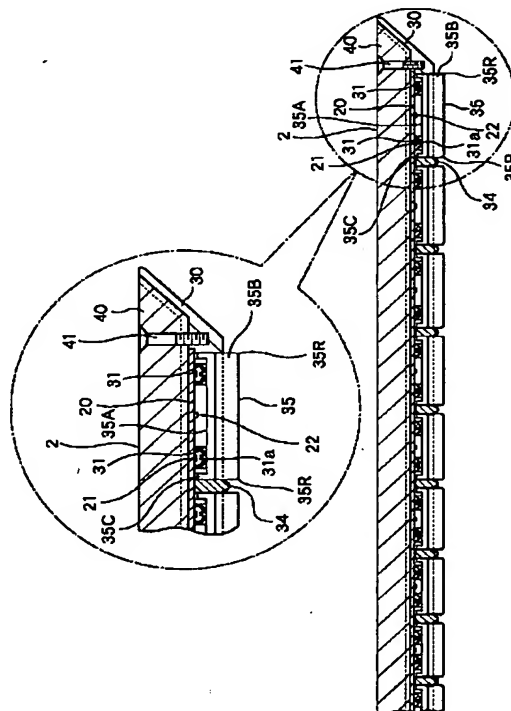
Fターム(参考) 5D378 CC02 DE52 SE06 SE21 SF01  
SF13 SF14 WW13

## (54)【発明の名称】 電子弦楽器

## (57)【要約】

【課題】 構成を複雑化することなく、良好な押弦感を擬似的に得る、また、被押し込み体を光って見せることにより利用の幅を広げることができる電子弦楽器を提供する。

【解決手段】 フレット部材35は、略フレット間長を有して棹部2の長手方向に延び、下方に押し込み可能に構成され、同一フレット間領域に6個配設される。可動スイッチ体31は、フレット部材35と略直交する方向に延び、同一フレット間領域に2個配設される。フレット部材35を押下すると、可動スイッチ体31は押下ストロークの深さに応じた反力を発生する。2つの可動スイッチ体31のうち少なくとも一方の可動接点31aが固定接点21と当接することでフレット部材35の押下動作が検出される。押下動作の検出に応じて、フレット部材35の下方に配設されたLED22が発光すると、その光がフレット部材35を透過して視認される。



で、被押し込み体の操作感触を良好にすることができる。また、被押し込み体により押下されることで、可動スイッチ体の可動接点が固定接点と当接し、同一の被押し込み体に対応する複数の可動スイッチ体のうち少なくとも1つの可動接点と該可動接点に対向する固定接点との離接によって前記被押し込み体の押下動作が検出されるので、安定した押下動作の検出が可能になる。また、可動スイッチ体が反力発生手段を兼ねるので、構成が簡単で、構成がシンプルなことから誤動作も少ない。よって、構成を複雑化することなく、良好な押弦感触（例えば、アコースティックギターの押弦感触）を擬似的に得ることができる。

【0008】また、上記第2の目的を達成するために本発明の請求項2の電子弦楽器は、棹部に配設された固定接点と、該固定接点に対向する可動接点を有し前記固定接点の外側に配設された可動スイッチ体と、該可動スイッチ体の外側に配設された被押し込み体とから構成される電子弦楽器であって、前記被押し込み体は、透光材であり、略フレット間長を有して前記棹部の長手方向に延び、前記棹部の内側方向に押し込み可能に構成され、前記可動スイッチ体は、前記被押し込み体と略直交する方向に延び、前記被押し込み体に対応して複数設けられ、前記被押し込み体により押下されることで前記可動接点が前記固定接点と当接し、前記可動スイッチ体の可動接点と前記固定接点との離接によって前記被押し込み体の押下動作が検出されるように構成され、さらに、前記被押し込み体の前記棹部内側方向に発光体（22）が配設され、該発光体の光が前記被押し込み体を透過して視認されるように構成されたことを特徴とする。

【0009】この構成により、可動スイッチ体は、被押し込み体により押下されることでその可動接点が固定接点と当接し、前記可動スイッチ体の可動接点と前記固定接点との離接によって前記被押し込み体の押下動作が検出される。また、前記被押し込み体の前記棹部内側方向に配設された発光体の光が前記被押し込み体を透過して視認される。これにより、例えば、被押し込み体の押下動作の検出に応じて発光体を発光させるようにすれば、押下した被押し込み体が光って見え、また、曲データに基づいて発光体を発光させるようにすれば、光による練習用のナビゲーションとしても利用することができる。よって、被押し込み体を光って見せることにより利用の幅を広げることができる。

【0010】また、請求項1または2記載の電子弦楽器において、前記被押し込み体は、同一フレット間領域に複数の並列配置され、前記同一フレット間領域に配設される複数の可動スイッチ体は、前記同一フレット間領域に並列配置された前記複数の被押し込み体に共通の可動スイッチ体として設けられ、前記複数の被押し込み体のいずれによっても押下され得るように構成するのが望ましい（請求項3）。

【0011】この構成により、複数の可動スイッチ体は、前記同一フレット間領域に並列配置された前記複数の被押し込み体に共通の可動スイッチ体として設けられ、複数の被押し込み体のいずれによっても押下され得、それらの押下動作の検出に関与できるので、構成が一層簡単で、しかも操作感触が良好になるだけでなく、同一フレット間領域における複数の被押し込み体間の操作感触を均一なものにすることができる。よって、構成を一層簡単にしつつ、良好で均一な押弦感触を擬似的に得ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施の形態に係る電子弦楽器の平面図である。本電子弦楽器は、ギター型に形成され、胴体部1（楽器本体）及び棹部2から成る。棹部2には、音高スイッチ部3、パネル操作部4が設けられ、胴体部1には、弦入力部5、メモリスロット6が設けられる。後述するように、本電子弦楽器は、左手でギターのフレット間を押さえるときのようにして音高スイッチ部3で音高を設定すると共に、右手でギターの弦を撥弦するようにして弦入力部5の弦部材51（後述）を撥くことで、電気ギターの演奏操作や発音を擬似的に実現したものである。

【0014】パネル操作部4は楽器種類やモードの設定の入力等に用いられる。メモリスロット6には所定のメモリカードが挿入可能で、後述するように、メモリカードに格納された曲データを本装置で鳴らしたり、楽曲の進行に従って押弦操作を光でガイドしたりすることができる。

【0015】図2は、弦入力部5を胴体部1から取り外し、裏側からみた裏面図である。同図上側が棹部2側である。図3は、図2のA-A線に沿う部分断面図である。図4は、センサ体10の分解斜視図である。なお、図2には、下ケース25、基板26は表されていない。基板26の内側（図3でいう右側）には、音源回路及び／又はその制御回路の部品がはんだ付けされている（図示せず）。

【0016】図1に示すように、弦部材51は、6本（51a～51f）設けられ、ギターの弦の太さに倣い、弦部材51aが最も太く、51b・・・51fという順序で細くなっている。

【0017】図3に示すように、弦部材51は、棹部2の長手方向に延びる撥弦部51Wと、撥弦部51Wの両端部において胴体部1側に屈曲した後再び棹部2の長手方向に延びる軸部51Xを有し、さらに両軸部51Xから胴体部1側に屈曲して一端部51Y（リンク部）、他端部51Z（図2参照）が形成されている。なお、弦部材51a、51c、51eでは、棹部2側が他端部51Z、反棹部2側（棹部2の反対側）が一端部51Yとな

の変位量は奏者による入力（付勢力）に対応するため弱撥から強撥まで、奏者の感覚にあった出力が得られやすい。また、板バネ14の寸法、形状、厚み等の設定で、片持ち梁としての力学的特性を自由に設定することが容易であるため、弦部材51を回動（移動）させるのに必要な力を奏者の感覚に合わせて設定することができるという自由度がある。さらに、振動だけをひろって出力するということがないので、弦部材51が実際に回動したときにのみ出力が生じ、都合がよい。

【0027】なお、上述したように、弦の太さは、アコースティックギターと同様に、弦部材51aが最も太く、51b・・・51fという順序で細くなっているが、撥弦時においてアコースティックギターと同様の復帰力乃至撥弦力のキースケーリングを付加するようにしてもよい。そのためには、例えば、板バネ14について、弦部材51のうち太い弦に対応するものほど厚みを厚くする、幅を広くする、切れ込みを小さくする（またはなくす）、というように、板バネ14の力学特性を弦毎6段階（または2～3段階）で設定すればよい。これにより、本物のアコースティックギターの演奏感覚により近づけることができる。

【0028】次に、棹部2における音高スイッチ部3の詳細について説明する。

【0029】図5は、図1のB-B線に沿う部分断面図である。図6は、図1のC-C線に沿う断面図である。

【0030】棹部2は、下ケース40、上ケース30、基板20等で構成され、さらに棹部2には、フレット34及びフレット部材35（被押し込み体）がそれぞれ複数設けられている。フレット34はギターにおけるフレットに対応する位置に設けられる。本実施の形態におけるフレット34は、振動する弦の長さを規定するというギターのフレットとしての機能を果たすものではなく、押弦の際における位置のめやすとなるものである。フレット34はまた、後述するように、フレット部材35の押下時におけるガイド機能をも果たす。各フレット34の間隔は、ギターの場合に倣い高音域ほど狭くなっている。

【0031】図7は、棹部2の上ケース30の部分裏面図である。同図では、説明のため、可動スイッチ体31が1つだけセットされた状態が示されており、実際の組み付け順序には従っていない。また、低音側から4フレット以降では詳細な図示を省略している。図8は、棹部2の一部（先端部近傍）を斜め下方からみた分解斜視図である。同図では、可動スイッチ体31、フレット部材35及び上ケース30が示されており、下ケース40や基板20は省略されている。

【0032】フレット部材35は、図1に示すように、各フレット34間に設けられ、弦部材51に対応して同一のフレット間領域に6個ずつ並列配置されている。各フレット部材35の棹部2の長手方向における長さは、

その両端のフレット34の間隔と略同じ長さ、すなわち略フレット間長となっている。フレット部材35は、全体が透光材で形成される。

【0033】フレット部材35は、図6、図8に示すように、板状に延設された被押さえ部35Bを有する。被押さえ部35Bは奏者によって押弦操作のようにして押さえられる部分である。フレット部材35の被押さえ部35Bは、ギターの弦の太さに倣い、図1における最左のフレット部材35のもの（被押さえ部35aB）が最も厚く、フレット部材35bB・・・35fBというように、下方のフレット部材35のものになるにつれて徐々に薄くなっている。

【0034】なお、フレット部材35の厚みを6弦に対応して変えることで押下部分のキースケーリングを行うと共に、各フレット部材35の押下反力についてもキースケーリングを行うようにしてもよい。その場合は、可動スイッチ体31のスカート部の厚みを弦毎に変え、例えば、フレット部材35が厚いものほど厚く（被押さえ部35aBに対応するものが最も厚くなるように）することで、感触（復元力）キースケーリングを行うことができる。もっとも、アコースティックギターは、全弦の押下反力がわずかしかならないが、その異なり方に合わせて反力を補正してキースケーリングを行うようにしてもよい。これにより、演奏感覚を本物のギターに一層近づけることができる。

【0035】フレット部材35の底面35Aは、可動スイッチ体31を押下する部分である。長手方向における底面35Aの両端部には、ストッパ部35Cが延設されている。

【0036】フレット部材35の被押さえ部35Bは、延設方向先端側の両端部がR形状に処理され、R部（35R）となっている（図5、図8）。これにより、例えば、チョーキングのように、棹部2の長手方向に弦部材51上を指を滑らせる場合に、操作を滑らかにすることができる。

【0037】図7、図8に示すように、上ケース30には、フレット部材用凹部37が設けられている。フレット部材用凹部37はフレット部材35に対応し同一フレット間領域に6個ずつ刻設されている。ここで、例えば、図1に示す「FR」が1つのフレット間領域である。フレット間領域は12音階の設定を最低限可能とすべく12個存在し、従って、フレット部材用凹部37は全部で72個となる。なお、上記12音階よりも高音域側のフレットは、通常のギターにおいても上級者以外はあまり用いないため、本電子弦楽器では、上記高音域にフレット間領域を設ける代わりに、パネル操作部4を配置する領域として利用することで、省スペース化及び操作性の向上が図られている。

【0038】各フレット部材用凹部37には、フレット部材35の被押さえ部35Bに対応する被押さえ部貫通

押下を解除すると、フレット部材35は元の非押下位置に復帰する。

【0049】図9は、本実施の形態の電子弦楽器における楽音発生及び発光の制御を実現するための機能構成の概略を示すブロック図である。音高スイッチ部3、弦入力部5及びメモリスロット6はCPU60に接続され、CPU60には発光部7及び楽音信号発生部8が接続され、楽音信号発生部8にはさらにサウンドシステム(S)9が接続されている。

【0050】音高スイッチ部3は音高検出部3aを備える。この音高検出部3aの機能は、上述した可動スイッチ体31及び固定接点21で構成される押弦スイッチ群によって実現される。すなわち、押下されたフレット部材35に対応する押弦スイッチから検出信号が出力され、音高検出部3aの出力は、各弦部材51に対応する複数のフレット部材35のうちのいずれが押下されたかを示す信号となる。この出力信号はCPU60に供給される。なお、同じ弦部材51に対応するフレット部材35が2以上押下された場合は、より高音域側のフレット部材35のみがオンされたとして処理される。何も出力されない場合は、その弦は開放弦であるとして処理される。

【0051】弦入力部5は、キーオン検出部5a及びタッチ検出部5bを備える。キーオン検出部5a及びタッチ検出部5bの各機能は、上述したセンサ体10によって実現される。すなわち、上述したように、センサ体10のピエゾセンサ15により、弦部材51を撥弦する強さに応じた出力が得られるので、この出力により弦部材51の撥弦の有無及び撥弦強さが規定される。撥弦の有無を示す信号を出力するのがキーオン検出部5aであり、撥弦強さを示す信号を出力するのがタッチ検出部5bである。これらの出力信号は各弦部材51毎にCPU60に供給される。

【0052】メモリスロット6は、装着されたメモリカードに格納された曲データとして例えばMIDIデータをCPU60に供給する。

【0053】CPU60は、音高検出部3a、キーオン検出部5a、タッチ検出部5b及びメモリスロット6からの信号に基づいて発光部7及び楽音信号発生部8を制御する。

【0054】発光部7の機能は、LED22及びフレット部材35等で実現される。すなわち、CPU60の制御によりLED22が発光すると、その光は透明材で成るフレット部材35の底面35A(図5、図6、図8)から入射され、フレット部材35内を透過して被押さえ部35Bの主に先端部から外部に放光される。これにより、外部からみると、フレット部材35の被押さえ部35Bが光って見える。

【0055】なお、高音域にいくにつれて可動スイッチ体31間の間隔が狭くなり、LED22の光がフレット

部材35の底面35Aに直接的には届きにくくなる(図5)。しかし、上記のように可動スイッチ体31は可動接点31aを除き透明であるので、LED22の光の一部は可動スイッチ体31の肉(特にスカート部)を透過してフレット部材35の底面35Aに入射される。これにより、低音域から高音域に亘ってフレット部材35の発光輝度を維持することができる。なお、好ましくは、可動接点31aも透明体で構成するのがよい。

【0056】楽音信号発生部8及びサウンドシステム9は本電子弦楽器に接続されているが、図1には図示されていない。楽音信号発生部8は音源を備え、サウンドシステム9はアンプ、スピーカを備える(いずれも図示せず)。楽音信号発生部8は、CPU60の制御に基づきサウンドシステム9で楽音を発生させる。例えば、次のようにして楽音が発生する。

【0057】通常の演奏では、奏者はまず、パネル操作部4において通常演奏モードに設定すると共に、楽器種類を例えばエレクトリックギターに設定する。そして、音高スイッチ部3において押弦操作のようにして左手でフレット部材35を押し込む。フレット部材35は同時に複数押下される場合もあれば、全く押下されない場合(全弦が開放弦)もある。押下されたフレット部材35でそれに対応する各弦部材51毎に音高が特定される。奏者はさらに、弦入力部5において、所望の弦部材51を撥弦する。撥弦の態様は通常のギターと同様でよく、撥弦された弦部材51についてキーオンイベントがあったことになる。また、上述したように、板バネ14の特性によって撥弦強さに応じた出力が得られることから、撥弦強さに応じてベロシティ(タッチ)が特定される。

【0058】CPU60は、弦入力部5でキーオンイベントがあった場合は、音高スイッチ部3で特定された音高、弦入力部5で特定されたベロシティに基づき楽音信号発生部8に音源指示信号を出力する。それと同時に、CPU60は、音高スイッチ部3で押下されたフレット部材35に対応するLED22を発光させるための点灯指示信号を発光部7に出力する。

【0059】音源指示信号を受けた楽音信号発生部8は、サウンドシステム9により楽音を発生させる。その際の楽音レベルは、弦入力部5で特定されたベロシティに基づき制御されることになる。それと同時に、点灯指示信号を受けた発光部7では、対応するLED22を発光させる。なお、LED22の発光時間は、音長に合わせるのが好ましく、例えば、パネル操作部4で設定された楽器種類(ここでは特に楽器音の減衰特性)及び弦入力部5で特定されたベロシティに基づき発光時間を設定するようにすればよい。

【0060】このようにして、通常の演奏では、通常のギターと同じ感覚で演奏することで、ギター音等が発生すると共に、押弦したフレット部材35が押弦操作に対応して光って視認される。

ことなく個別の検出が可能である。例えば、12フレット分のフレットカウンタと6弦分の弦カウンタとによって、全ての押弦スイッチ（可動接点31aと固定接点21の組）を順次周期的に走査し、時分割となって現れる直列形式の出力に基づき各フレット部材35の押下操作のオンを検出すればよい。

【0071】なお、本実施の形態において、本発明を達成するためのソフトウェアによって表される制御プログラムを記憶した記憶媒体を電子弦楽器に読み出すことによって、同様の効果を奏することができる。これらの場合の記憶媒体としては、ROMのほか、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1に係る電子弦楽器によれば、構成を複雑化することなく、良好な押弦感を擬似的に得ることができる。

【0073】本発明の請求項2に係る電子弦楽器によれば、よって、被押し込み体を光って見せることにより利用の幅を広げることができる。

【0074】本発明の請求項3に係る電子弦楽器によれば、構成を一層簡単にしつつ、良好で均一な押弦感を擬似的に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態に係る電子弦楽器の平面図である。

【図2】 弦入力部を胴体部から取り外し、裏側からみた裏面図である。

【図3】 図2のA-A線に沿う部分断面図である。

【図4】 センサ体の分解斜視図である。

【図5】 図1のB-B線に沿う部分断面図である。

【図6】 図1のC-C線に沿う断面図である。

【図7】 棹部の上ケースの部分裏面図である。

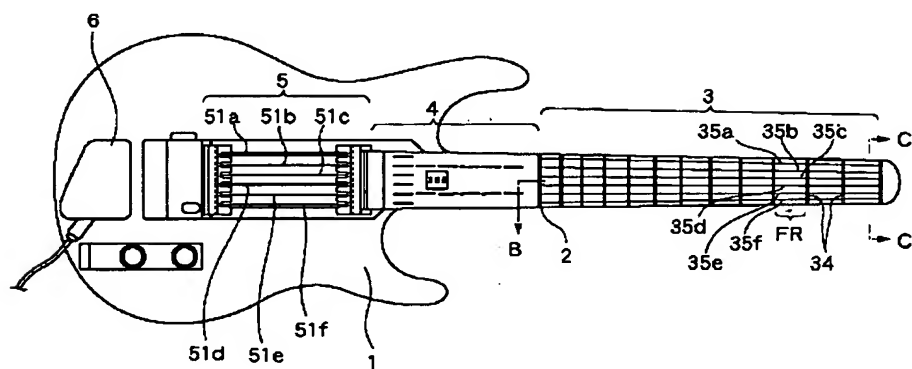
【図8】 棹部の一部（先端部近傍）を斜め下方からみた分解斜視図である。

【図9】 同形態の電子弦楽器における楽音発生及び発光の制御を実現するための機能構成の概略を示すブロック図である。

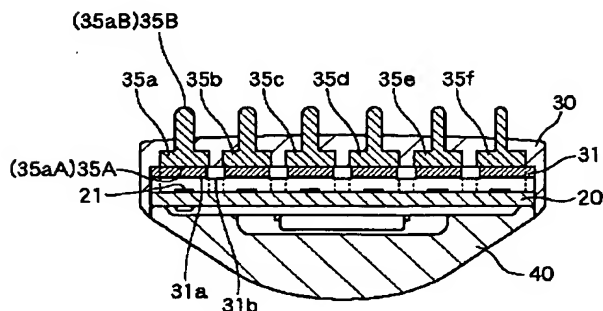
【符号の説明】

1 胴体部、 2 棹部、 3 音高スイッチ部、 3 a 音高検出部、 4 パネル操作部、 5 弦入力部、 5 a キーオン検出部、 5 b タッチ検出部、 6 メモリスロット、 7 発光部、 8 楽音信号発生部、 10 センサ体、 14 板バネ、 15 ピエゾセンサ、 20 基板、 21 固定接点、 22 LED（発光体）、 31 可動スイッチ体、 31 a 可動接点、 34 フレット、 35 フレット部材（被押し込み体）、 35 B 被押さえ部、 51 弦部材、 60 CPU

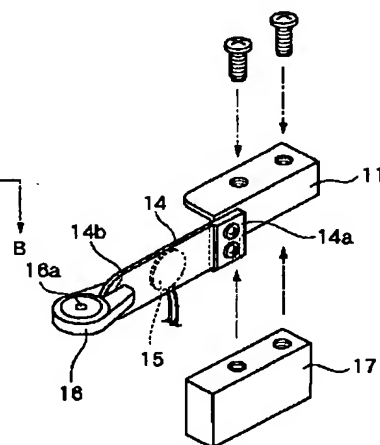
【図1】



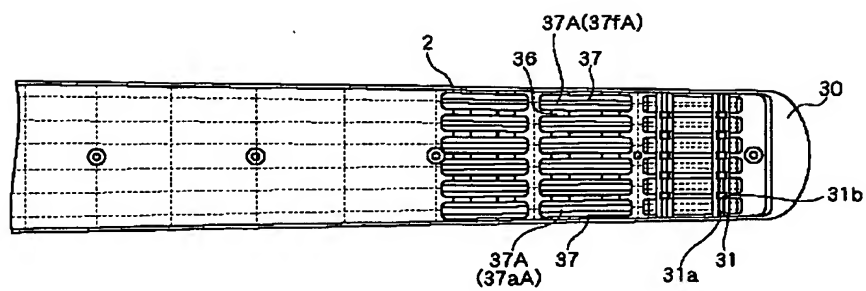
【図6】



【図4】



【図7】



【図8】

